

BEST AVAILABLE COPY
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-099111

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G05B 15/02
B23Q 41/08
G05B 13/04
G06F 17/60
// H01L 21/02

(21)Application number : 10-271305

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.09.1998

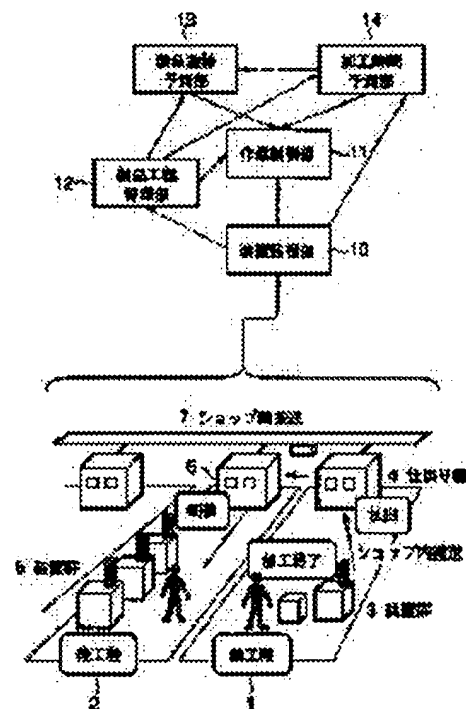
(72)Inventor : SUMIDA SATOSHI
INOUE KENICHIRO

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To let a product of high priority flow with the minimum working waiting time.

SOLUTION: This device is provided with a device monitoring part 10 for monitoring the working conditions of device groups 3 and 5, a product process managing part 12 for managing the working procedure of products, working priority and current process advancing conditions at least, a working time predictive part 14 for predicting the working time of product based on the working conditions of product managed by this product process managing part 12 at least, a product advancing predictive part 13 for predicting the advancement of product after a prescribed time from the current time based on the working time predicted by the process advancing conditions managed by the product process managing part 12 and the working time predictive part 14 at least, and a work control part 11 for determining the product of high priority is to be next worked in the device groups 3 and 5 based on the process advancing condition managed by the product process managing part 12 and the advancement of product predicted by the product advancing predictive part 13 when the work end of product is accepted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-99111

(P2000-99111A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 5 B 15/02		G 0 5 B 15/02	Z 3 C 0 4 2
B 2 3 Q 41/08		B 2 3 Q 41/08	B 5 B 0 4 9
G 0 5 B 13/04		G 0 5 B 13/04	5 H 0 0 4
G 0 6 F 17/60		H 0 1 L 21/02	Z 5 H 2 1 5
// H 0 1 L 21/02		G 0 6 F 15/21	R
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-271305

(22) 出願日 平成10年9月25日 (1998.9.25)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 隅田 敏

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 井上 研一郎

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

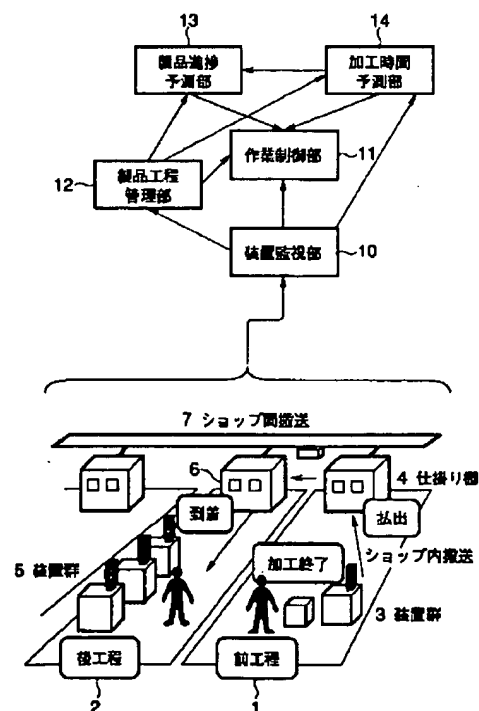
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生産制御方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、優先度の高い製品を最小の加工待ち時間で流す。

【解決手段】 装置群3、5の稼働状況を監視する装置監視部10と、少なくとも製品の加工手順や加工優先度及び現在の工程進捗状況を管理する製品工程管理部12と、この製品工程管理部12で管理されている少なくとも製品の加工条件に基づいて製品の加工時間を予測する加工時間予測部14と、少なくとも製品工程管理部12で管理されている工程進捗状況及び加工時間予測部14により予測された加工時間に基づいて現在時刻から所定時間後までの製品の進捗を予測する製品進捗予測部13と、製品の加工終了を受けると製品工程管理部12で管理されている工程進捗状況、製品進捗予測部13で予測された製品の進捗に基づいて優先度の高い製品を装置群3、5で次に加工することを決定する作業制御部11とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の装置を用いて優先度の異なる複数の製品の製造を制御する生産制御方法において、前記各装置のうちいずれかの装置から加工終了の報告があると、既に到着している仕掛かり製品の中から選択した最も優先度の高い製品と、現在時刻から次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻までに新たに到着する仕掛かり製品の中から選択した最も優先度の高い製品とを比較し、より優先度の高い製品を前記加工終了装置で次に加工することを決定することを特徴とする生産制御方法。

【請求項2】 複数の装置を用いて優先度の異なる複数の製品の製造を制御する生産制御方法において、前記各装置のうちいずれかの装置から加工終了の報告があると、既に到着している仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第1の候補として選択する手続と、この第1の候補の製品を前記加工終了装置で直ぐに加工したときの加工終了時刻を求める手続と、前記第1の候補の製品を加工する装置及び現在加工を行っている前記各装置のうちで最も早く加工終了する装置の加工終了時刻に基づいて次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻を求める手続と、現在時刻から前記最早処理開始時刻までに新たに到着する仕掛かり製品を予測する手続と、この工程で予測された仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第2の候補として選択する手続と、前記第1の候補の製品と前記第2の候補の製品との優先度を比較し、優先度の高い製品を前記加工終了装置で次に加工することを決定する手続と、を有することを特徴とする生産制御方法。

【請求項3】 複数の装置を用いて優先度の異なる複数の製品の製造を制御する生産制御装置において、前記各装置の稼働状況を監視する装置監視手段と、少なくとも前記各製品の加工手順、加工条件、加工優先度及び現在における前記各製品の工程進捗状況を管理する製品工程管理手段と、この製品工程管理手段で管理されている少なくとも前記各製品の加工条件に基づいて前記各製品の加工時間を予測する加工時間予測手段と、少なくとも前記製品工程管理手段で管理されている前記工程進捗状況及び前記加工時間予測手段により予測された前記加工時間に基づいて現在時刻から所定時間後までの前記製品の進捗を予測する製品進捗予測手段と、前記装置監視手段からの前記各装置の稼働状況から加工終了を受けると、前記製品工程管理手段で管理されている前記工程進捗状況、前記製品進捗予測手段で予測された前記製品の進捗に基づいて優先度の高い前記製品の加工順序とその加工開始時刻を決定する作業制御手段と、

を具備したことを特徴とする生産制御装置。

【請求項4】 前記加工時間予測手段は、前記装置監視手段により監視する前記装置の稼働状況に基づいて編集した加工の実績データを記録し、この実績データに基づいて前記製品の加工時間を予測する機能を有することを特徴とする請求項3記載の生産制御装置。

【請求項5】 前記製品進捗予測手段は、現在時刻から次に前記各装置の中で前記製品に対する加工を最も早く開始できる最早処理開始時刻までに到着する仕掛かり製品を予測する機能を有することを特徴とする請求項3記載の生産制御装置。

【請求項6】 前記製品進捗予測手段は、前記製品工程管理手段で管理されている現在時刻での前記製品の進捗状況、前記加工時間予測手段で予測された加工時間、前記作業制御手段で得られる現在加工中の前記製品の残りの加工時間、製品の搬送時間又は加工待ち時間に基づいて現在時刻から次に前記各装置の中で前記製品に対する加工を最も早く開始できる最早処理開始時刻までに到着する仕掛かり製品を予測する機能を有することを特徴とする請求項3記載の生産制御装置。

【請求項7】 前記作業制御手段は、前記装置監視手段から前記各装置のうちいずれかの装置から加工終了の報告があると、前記製品工程管理手段で管理されている現在時刻で既に到着している仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第1の候補として選択する機能と、

前記加工時間予測手段で予測された加工時間に基づいて前記第1の候補として選択された前記製品を前記加工終了装置で直ぐに加工したときの加工終了時刻を求める機能と、

前記加工時間予測手段により予測される前記第1の候補の製品を加工する装置の加工終了時刻及び現在時刻に加工を行っている前記各装置での加工終了時刻に基づいて前記各装置のうちで最も早く加工が終了して次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻を求める機能と、

前記製品進捗予測手段により予測された現在時刻から前記最早処理開始時刻までに到着する仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第2の候補として選択する機能と、

前記第1の候補の製品と前記第2の候補の製品との優先度を比較し、優先度の高い製品を前記加工終了装置で次に加工することを決定する機能と、を有することを特徴とする請求項3記載の生産制御装置。

【請求項8】 前記作業制御手段は、前記第1の候補の製品と前記第2の候補の製品との優先度及び加工待ち時間に基づいて直ちに加工する前記製品を決定する機能を有することを特徴とする請求項3記載の生産制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の装置を用いて優先度の異なる複数の製品、例えば半導体ウエハの加工や機械加工を行うジョブショップ型の生産ラインに適用する生産制御方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体ウエハの加工や機械加工のように加工工程が複雑でかつ品種によって加工手順が異なる製品の生産では、高価な製造装置（以下、装置と省略する）の有効利用を図るために、同種の装置を一か所に集めて装置群としたジョブショップ方式が採られている。

【0003】このジョブショップ方式の生産ラインを流れる製品には、加工の優先度が異なる複数の製品が混在していることが一般的である。このような優先度が異なる複数の製品のうち、加工を優先し、短期間で製品を完成しなければならないものには、例えば納期遅れの製品、開発試作品などがある。

【0004】特に製品ライフサイクルの短い近年の製品にあつては、加工プロセス検証用の試作品や顧客提出用のエンジニアリングサンプルを短期間に量産製品と並行して製造することが製品競争力の向上のために極めて重要なポイントとなっている。

【0005】図4はこのようなジョブショップ方式を用いた半導体ウエハ製造の生産ラインの外観図である。この生産ラインは、複数ある工程のうち2つの工程すなわち便宜的に前工程1と後工程2とが示されており、前工程1には装置群3や仕掛かり棚4が設けられ、後工程2にも装置群5や仕掛かり棚6が設けられ、これら前工程1と後工程2との各仕掛かり棚4、6間にショップ間搬送7が設けられている。

【0006】このような生産ラインでは、前工程1の装置群3で製品の加工が行われ、この加工の完了した製品は、前工程1内におけるショップ内搬送からショップ間搬送7を経て後工程2における装置群5に到着する。この製品の到着は、後工程2の加工タイミングとは非同期である。又、加工時間も製品によってそれぞれ異なっている。

【0007】そして、後工程2に到着した製品は、この後工程2の装置群5で製品の加工が行われ、この加工の完了した製品は、後工程2内におけるショップ内搬送からショップ間搬送7を経てさらに後工程に搬送される。

【0008】ここで、各工程（前工程1、後工程2）での製品の加工順序、加工開始時刻の制御は、次の通り行われている。

(a) その選択した装置での加工が終了すると、作業者が到着済みの仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品を選択してこの装置で加工を開始する。

(b) 前工程1から優先度の高い製品が到着しそうな場合には、前工程1の作業者と連絡を取りながら、例えば装置を空けた状態でその製品の到着を待つなどして、加工

順序と加工開始時刻を判断する。

(c) 優先度の高い製品を確実に短工期で流したい場合には、その製品に専任の進捗管理者を割り付け、この専任者によって製品の進捗に合わせて、次工程での製品の受入、即加工開始の調整を行うこともある。

【0009】図5はかかる製品の加工順序、加工開始時刻の制御の一例を示すガントチャートである。この制御は、前工程1の装置群3に各装置N-1、N-2が備えられ、後工程2の装置群5に各装置M-1、M-2、M-3が備えられ、これら前工程1と後工程2との間の仕掛かり製品とし製品A、B、C、Dがあり、このうち製品Aは優先度の高い急ぎのものとなっている。

【0010】製品の流れを簡単に説明すると、先ず、後工程2の仕掛かり製品としては、製品Dが既に到着しており、次に前工程1の装置N-2で加工された製品Cが到着し、次に装置N-1で加工された製品Bが到着し、次に装置N-2で加工された急ぎの製品Aが到着している。

【0011】一方、後工程2では、先ず、装置M-3での製品の加工が終了して仕掛かり製品Dの加工を開始し、次に装置M-1での製品の加工が終了して仕掛かり製品Cの加工を開始し、次に装置M-2での製品の加工が終了して急ぎの仕掛かり製品Aの加工を既に到着していた製品Bに先立って開始している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記制御方法では、加工順序、加工開始時刻を作業員又は選任の進捗管理者が決定するために次のような問題が発生する。例えば機械加工や半導体ウエハの加工では、加工時間は長いもので例えば10時間以上である。到着済みの製品の加工を開始した後に優先度の高い製品が到着した場合、例えば図5に示す製品Aが到着した場合、この製品の加工は、直前に開始した加工が終了するまで待たされることになる。このため、優先度の高い製品の工期が延びることになる。

【0013】又、上記制御方法(b)(c)では、製品の到着時刻を予測することで、優先度の高い製品の加工待ち時間の短縮を図ろうとしているが、この到着時刻の予測は、作業員が経験と勘とで見積もった加工時間に基づいており、作業員によって一定していない。このため、優先度の高い製品の到着時刻の予測を誤ると、無駄に装置を空けて待たせることになり、生産量の低下を招く。

【0014】又、上記制御方法(b)では、前工程の作業員との連絡が毎回旨く取れるとは限らず、優先度の高い製品が突然到着し、直ぐに加工できない事も起きる。さらに、上記制御方法(c)では、専任者により毎回調整は行われるものの、管理コストが高く付き製品コストアップにつながる。

【0015】なお、例えば特開平8-236413号公報や特開平9-148210号公報に示されているよう

に各工程での加工順序をコンピュータにより制御する方法もあるが、いずれも開発試作品のように優先度が非常に高い製品の加工待ち時間を最小化する方法については何等開示されていない。そこで本発明は、優先度の高い製品を最小の加工待ち時間で流すことができる生産制御方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1によれば、複数の装置を用いて優先度の異なる複数の製品の製造を制御する生産制御方法において、各装置のうちいずれかの装置から加工終了の報告があると、既に到着している仕掛り製品の中から選択した最も優先度の高い製品と、現在時刻から次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻までに新たに到着する仕掛り製品の中から選択した最も優先度の高い製品とを比較し、より優先度の高い製品を加工終了装置で次に加工することを決定する生産制御方法である。

【0017】請求項2によれば、複数の装置を用いて優先度の異なる複数の製品の製造を制御する生産制御方法において、各装置のうちいずれかの装置から加工終了の報告があると、既に到着している仕掛り製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第1の候補として選択する手続と、この第1の候補の製品を加工終了装置で直ぐに加工したときの加工終了時刻を求める手続と、第1の候補の製品を加工する装置及び現在加工を行っている各装置のうちで最も早く加工終了する装置の加工終了時刻に基づいて次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻を求める手続と、現在時刻から最早処理開始時刻までに新たに到着する仕掛り製品を予測する手続と、この工程で予測された仕掛り製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第2の候補として選択する手続と、第1の候補の製品と第2の候補の製品との優先度を比較し、優先度の高い製品を加工終了装置で次に加工することを決定する手続と、を有する生産制御方法である。

【0018】請求項3によれば、複数の装置を用いて優先度の異なる複数の製品の製造を制御する生産制御装置において、各装置の稼働状況を監視する装置監視手段と、少なくとも各製品の加工手順、加工条件、加工優先度及び現在における前記各製品の工程進捗状況を管理する製品工程管理手段と、この製品工程管理手段で管理されている少なくとも各製品の加工条件に基づいて各製品の加工時間を予測する加工時間予測手段と、少なくとも製品工程管理手段で管理されている工程進捗状況及び加工時間予測手段により予測された加工時間に基づいて現在時刻から所定時間後までの製品の進捗を予測する製品進捗予測手段と、装置監視手段からの各装置の稼働状況から加工終了を受けると、製品工程管理手段で管理されている工程進捗状況、製品進捗予測手段で予測された製品の進捗に基づいて優先度の高い製品の加工順序とその

加工開始時刻を決定する作業制御手段と、を備えた生産制御装置である。

【0019】請求項4によれば、請求項3記載の生産制御装置において、加工時間予測手段は、装置監視手段により監視する装置の稼働状況に基づいて編集した加工の実績データを記録し、この実績データに基づいて製品の加工時間を予測する機能を有する。

【0020】請求項5によれば、請求項3記載の生産制御装置において、製品進捗予測手段は、現在時刻から次に各装置の中で製品に対する加工を最も早く開始できる最早処理開始時刻までに到着する仕掛り製品を予測する機能を有する。

【0021】請求項6によれば、請求項3記載の生産制御装置において、製品進捗予測手段は、製品工程管理手段で管理されている現在時刻での製品の進捗状況、加工時間予測手段で予測された加工時間、作業制御手段で得られる現在加工中の製品の残りの加工時間、製品の搬送時間又は加工待ち時間に基づいて現在時刻から次に各装置の中で製品に対する加工を最も早く開始できる最早処理開始時刻までに到着する仕掛り製品を予測する機能を有する。

【0022】請求項7によれば、請求項3記載の生産制御装置において、作業制御手段は、装置監視手段から各装置のうちいずれかの装置から加工終了の報告があると、製品工程管理手段で管理されている現在時刻で既に到着している仕掛り製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第1の候補として選択する機能と、加工時間予測手段で予測された加工時間に基づいて第1の候補として選択された製品を加工終了装置で直ぐに加工したときの加工終了時刻を求める機能と、加工時間予測手段により予測される第1の候補の製品を加工する装置の加工終了時刻及び現在時刻に加工を行っている各装置での加工終了時刻に基づいて各装置のうちで最も早く加工が終了して次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻を求める機能と、製品進捗予測手段により予測された現在時刻から最早処理開始時刻までに到着する仕掛り製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第2の候補として選択する機能と、第1の候補の製品と第2の候補の製品との優先度を比較し、優先度の高い製品を加工終了装置で次に加工することを決定する機能と、を有する。

【0023】請求項8によれば、請求項3記載の生産制御装置において、作業制御手段は、第1の候補の製品と第2の候補の製品との優先度及び加工待ち時間に基づいて直ちに加工する製品を決定する機能を有する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図4と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。図1はジョブショップ方式を用いた半導体ウエハ製造の生産ラ

インに適用した生産制御装置の構成図である。

【0025】装置監視部10は、前工程1及び後工程2の各装置群3、5の稼働状況すなわち加工開始、加工終了を常時監視する機能を有するもので、各装置群3、5におけるある装置の加工が終了したことを検出すると、この時点での次の加工が可能になったことを作業制御部11に対して報告する機能を有している。又、この装置監視部10は、製品（半導体ウエハ）の搬送の開始、終了も監視しており、加工の開始及びその終了と併せてこれらの事象を製品工程管理部12に報告する機能を有している。

【0026】製品工程管理部12は、製品ごとにその品種と加工優先度及び加工手順を予め記録している。この加工手順は、各工程で加工に使用する装置群3、5などとその加工条件、製品の搬送に使用する搬送機器が記録されている。又、この製品工程管理部12は、装置監視部10から報告される各製品の加工開始、加工終了、又は搬送開始、搬送終了ごとに製品の進捗状態をそれが生じた時刻とともに記録更新し、かつ搬送時間、加工待ち時間を算出し、これらを製品進捗予測部13に報告する機能を有している。

【0027】加工時間予測部14は、製品工程管理部12で管理されている各製品の加工条件などに基づいて各製品の加工時間を予測するもので、製品の品種、工程、加工条件ごとの標準加工時間のデータに加え、装置監視部10により検出される加工の開始、終了の事象ごとに加工時間を算出し、これを製品の品種、工程、加工条件ごとに編集した加工の実績データすなわち加工時間履歴データとして記録する機能を有している。そして、この加工時間予測部14は、加工する製品の品種、工程、加工条件から加工時間履歴データを検索し、この検索したデータを統計処理して平均加工時間を算出する機能を有している。

【0028】製品進捗予測部13は、製品工程管理部12で管理されている工程進捗状況及び加工時間予測部14により予測された加工時間に基づいて現在時刻から所定時間後、例えば現在時刻から製品に対する加工を最も早く開始できる最早処理開始時刻までに工程に到着する仕掛り製品を予測する機能を有している。

【0029】具体的に製品進捗予測部13は、製品工程管理部12で算出される搬送時間を搬送機器ごとに集計するとともに加工待ち時間を装置群3、5ごとに集計し、それぞれの履歴データとして記録し、かつこの履歴データを統計処理することで平均搬送時間、平均加工待ち時間を算出する機能を有している。

【0030】又、この製品進捗予測部13は、製品工程管理部12で管理されている現在時刻での製品の進捗状況、加工時間予測部14で予測された加工時間の予測データ、後述する作業制御部11で得られる現在加工中の製品の残り加工時間、さらに製品の搬送時間又は加工待

ち時間の履歴データに基づいて現在時刻から最早処理開始時刻までの製品の進捗を算出する機能を有している。

【0031】この製品ごとの進捗の算出は次の通りである。

(1) 製品が加工中の場合、

次工程到着予測時刻＝現在時刻＋残り加工時間＋搬送時間

(2) 製品が加工待ち中の場合

次工程到着予測時刻＝現在時刻＋平均加工待ち時間－加工待ち時間実績＋加工時間＋搬送時間

(3) 製品が搬送中の場合

次工程到着予測時刻＝現在時刻＋平均搬送時間－搬送時間実績

上記作業制御部11は、装置監視部10からの各装置群3、5の稼働状況から加工終了を受けると、製品工程管理部12で管理されている工程進捗状況、製品進捗予測部13で予測された製品の進捗に基づいて優先度の高い製品の加工を決定する機能を有している。

【0032】具体的に作業制御部11は、装置監視部10から各装置群3、5のうちいずれかの装置から加工終了の報告があると、製品工程管理部12で管理されている現在時刻で既に到着している仕掛り製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第1の候補として選択する機能と、加工時間予測部14で予測された加工時間に基づいて第1の候補として選択された製品を加工終了報告のあった装置で直ぐに加工したときの加工終了時刻を求める機能と、加工時間予測部14により予測される第1の候補の製品を加工する装置の加工終了時刻及び現在時刻に加工を行っている各装置での加工終了時間に基づいて各装置のうちで最も早く加工が終了して次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻を求める機能と、製品進捗予測部13により予測された現在時刻から最早処理開始時刻までに工程に到着する仕掛り製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第2の候補として選択する機能と、第1の候補の製品と第2の候補の製品との優先度を比較し、優先度の高い製品を加工終了報告のあった装置で次に加工することを決定する機能とを有している。

【0033】次に上記の如く構成された装置の作用について図2に示す作業制御のフローチャートに従って説明する。装置監視部10は、前工程1及び後工程2の各装置群3、5の加工開始、加工終了を常時監視し、各装置群3、5におけるある装置の加工が終了したことを検出すると、この時点での加工が可能になったことを作業制御部11に対して報告する。又、この装置監視部10は、製品の搬送の開始、終了も監視し、加工の開始及びその終了と併せてこれらの事象を製品工程管理部12に報告する。

【0034】作業制御部11は、ステップ#1において、装置監視部10から各装置群3、5のうちいずれか

の装置から加工終了の報告があったか否かを判断し、加工終了の報告があると、ステップ#2に移って製品工程管理部12で管理されている現在時刻で既に到着している仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品を次に加工する第1の候補として選択する。

【0035】例えば、図3に示すように後工程2の装置群5として4台の装置「1」～「4」が稼働し、かつこの後工程2における仕掛かり製品として各製品A、B、Cがそれぞれ時刻 t_1 、 t_2 、 t_3 に前工程1から到着して状態に、現在時刻において装置「2」の加工が終了すると、作業制御部11は、現在時刻で既に到着している仕掛かり製品A、B、Cの中から最も優先度の高い製品、例えば製品Bを次に加工する第1の候補として選択する。

【0036】次に、加工時間予測部14は、製品工程管理部12で管理されている第1の候補とした製品Bの品種、工程、加工条件、製品Bの加工時間を各製品の品種、工程、加工条件ごとに編集した加工時間履歴データを検索し、統計処理して平均加工時間を算出する。

【0037】次に、作業制御部11は、ステップ#3において、加工時間予測部14で予測された加工時間に基づいて第1の候補として選択された製品Bの加工終了時刻を求める。

【0038】ここで、作業制御部11は、現在時刻において加工終了した装置「2」以外の各装置「1」「3」「4」について、過去にこれら装置「1」「3」「4」で加工する製品、その加工開始時刻を決定したときに既に加工時間予測部14によりそれぞれの加工終了時刻が予測されて記録している。

【0039】従って、作業制御部11は、ステップ#4において、第1の候補の製品Bを加工する装置「2」及び現在時刻に加工を行っている各装置「1」「3」「4」の各加工終了時刻を比較し、これら装置「1」～「4」のうちで最も早く加工が終了して次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻を求める。

【0040】この場合、図3に示すように各装置「1」～「4」のうちで最も早く加工が終了するのは、装置「3」であることが選択され、この装置「3」の加工終了時刻が最早処理開始時刻として決定される。

【0041】次に、製品進捗予測部13は、製品工程管理部12で管理されている工程進捗状況に基づいて現在時刻から最早処理開始時刻までに後工程2に到着する仕掛かり製品D、Eを予測する。製品Fは、最早処理開始時刻の後に到着するので、予測対象からは外れる。

【0042】なお、製品進捗予測部13は、製品工程管理部12で管理されている現在時刻での製品の進捗状況、後述する作業制御部11で得られる現在加工中の製品の残り加工時間、さらに製品の搬送時間又は加工待ち時間の履歴データに基づいて現在時刻から最早処理開始時刻までの製品の進捗を算出する。この結果、例えば図

3の製品D、Eは、それぞれ時刻 t_4 、 t_5 に到着するものと算出される。

【0043】次に、作業制御部11は、ステップ#5において、製品進捗予測部13により予測された現在時刻から最早処理開始時刻までに後工程2に到着する仕掛かり製品D、Eの中から最も優先度の高い製品、例えば製品Eを次に加工する第2の候補として選択する。

【0044】そして、作業制御部11は、加工時間予測部14で予測された加工時間に基づいて第2の候補として選択された製品Eの加工終了時刻を求める。次に、作業制御部11は、ステップ#6において、第1の候補の製品Bと第2の候補の製品Eとの優先度を比較し、いずれの優先度が高いかを判断する。

【0045】この判断の結果、第2の候補の製品Eの方が第1の候補の製品Bよりも優先度が高ければ、作業制御部11は、ステップ#7に移って、第2の候補の製品Eを加工するものと決定し、この製品Eが到着するまで装置「2」を待ち状態にし、製品Eの到着と同時に装置「2」で加工を即座に開始させる。

【0046】一方、第1の候補の製品Bの方が第2の候補の製品Eよりも優先度が高ければ、作業制御部11は、ステップ#8に移って、第1の候補の製品Bを加工するものと決定し、装置「2」で加工を即座に開始させる。

【0047】そして、作業制御部11は、製品Eの加工を開始した時刻又は製品Bの加工を開始した時刻を予め予測した加工時間に加えることで、装置「2」での加工終了時刻を算出し、これを記録する。

【0048】そして、作業制御部11は、再びステップ#1に戻る。このように上記一実施の形態においては、後工程2の装置群3、5から加工終了の報告があると、後工程2に既に到着している仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品と、現在時刻から次の製品を最も早く加工開始できる最早処理開始時刻までに到着する仕掛かり製品の中から最も優先度の高い製品とを比較し、優先度の高い製品を直ちに加工するようにしたので、上記の如くこれから到着する製品Eの優先度が高ければ最小の待ち時間で加工開始することができ、又既に到着している仕掛かり製品Bの優先度が高ければ即座に加工開始でき、作業者の経験や勘に依存せず、優先度の高い製品を安定して最小の待ち時間で流すことができる。

【0049】又、作業制御によって自動的に流す製品を決定するので、優先度の高い製品の進捗を調整するための専任者が不要となり、製品コストを削減できる。以上の結果、特に量産製品と並行して製造する開発試作品の工期を短縮することができ、新製品の開発期間を短縮し、又エンジニアリングサンプルを短期間に顧客に納入することができ、製品の競争力を向上できる。

【0050】なお、本発明は、上記一実施の形態に限定されるものでなく次の通り変形してもよい。例えば、上

11

記一実施の形態では過去の実績データを利用して製品の工程進捗を予測しているが、これに限らず装置群の加工能力と加工時間とを比較することで製品の進捗をシミュレーションし、より精度高く工程進捗を予測するようにしてもよい。

【0051】又、上記一実施の形態では既に仕掛かっている製品の優先度とこれから到着する製品の優先度との絶対値比較により次に加工する製品を決定しているが、次に加工する製品の選択は、今後到着する製品を装置群の最早処理開始時刻まで待たせることの損失と、今後到着する製品を待つために既に仕掛かっている製品の加工を待たせる損失のトレードオフで決定するようにしてもよい。この場合、製品の優先度と製品の加工待ち時間の両方の要素による加工製品の選択ができるものとなる。

【0052】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、優先度の高い製品を最小の加工待ち時間で流すことができる生産制御方法及びその装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる生産制御装置をジョブショップ方式を用いた半導体ウエハ製造の生産ラインに適用した一実施の形態を示す構成図。

12

方式を用いた半導体ウエハ製造の生産ラインに適用した一実施の形態を示す構成図。

【図2】同装置における作業制御部のフローチャート。

【図3】同装置の作業制御による装置群の加工順序・加工開始時刻の一例を示す図。

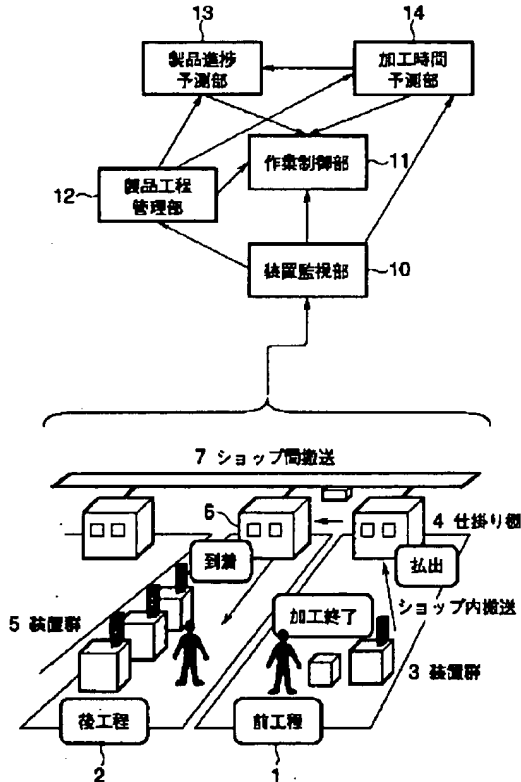
【図4】ジョブショップ方式の生産ラインの外観図。

【図5】製品の加工順序、加工開始時刻の制御の一例を示すガントチャート。

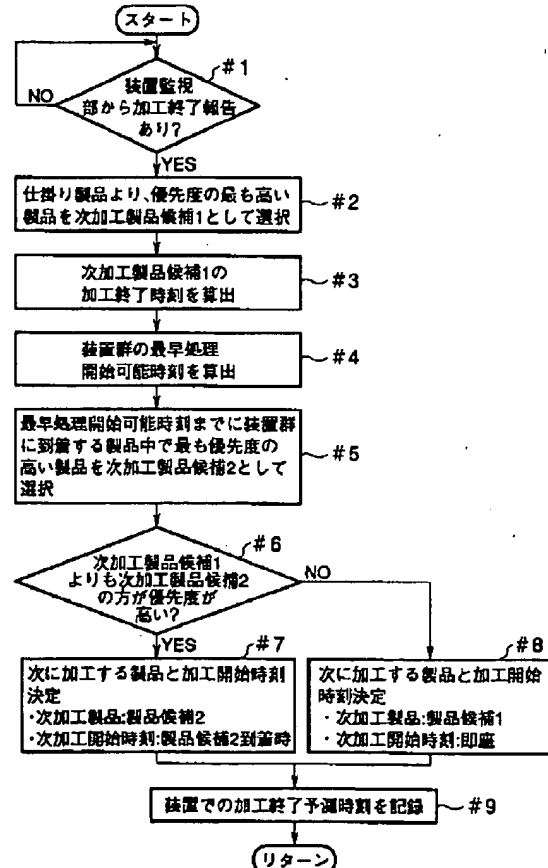
【符号の説明】

- 1：前工程、
- 2：後工程、
- 3、5：装置群、
- 4、6：仕掛かり棚、
- 7：ショップ間搬送、
- 10：装置監視部、
- 11：作業制御部、
- 12：製品工程管理部、
- 13：製品進捗予測部、
- 14：加工時間予測部。

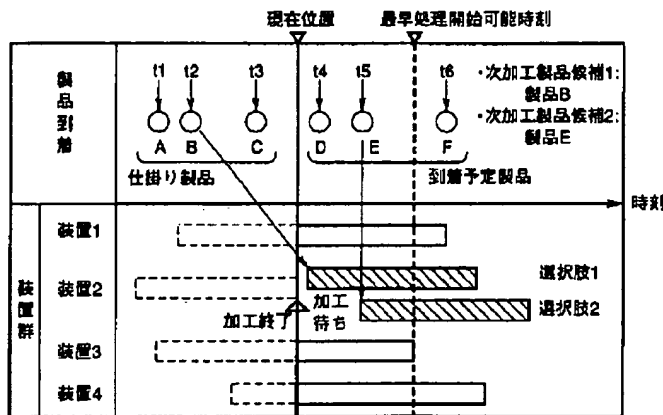
【図1】



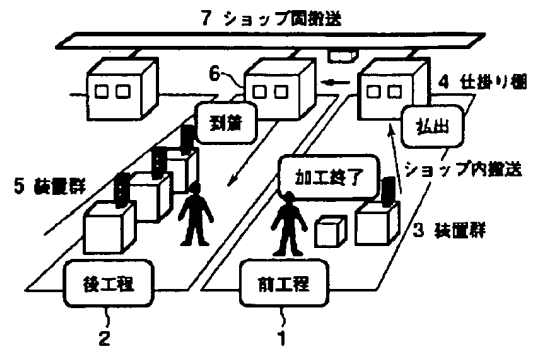
【図2】



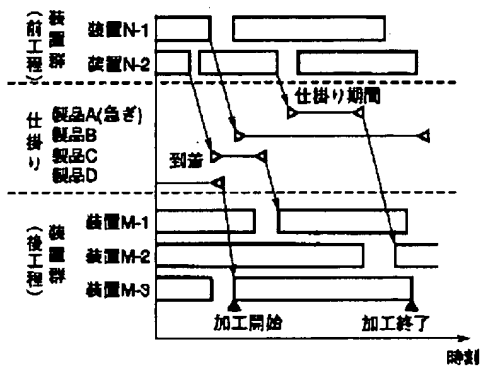
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C042 RJ12

5B049 BB07 CC21 CC31 EE12 EE33

EE59

5H004 GB15 KC23

5H215 AA06 AA20 BB07 BB20 CC07

CX01 GG09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.